

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-152590

(43)Date of publication of application : 23.05.2003

(51)Int.Cl.

H04B 1/50  
H03H 7/46

(21)Application number : 2001-348464

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD

(22)Date of filing : 14.11.2001

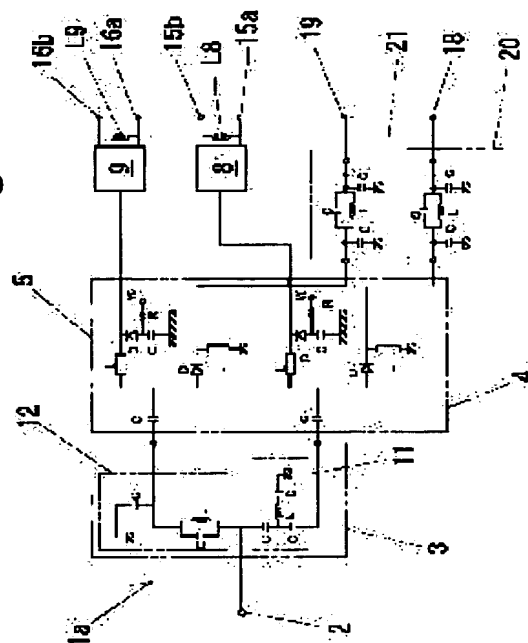
(72)Inventor : OTSUKA ETSUKO  
KANAOK KEISUKE

## (54) ANTENNA-SWITCHING MODULE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an antenna-switching module capable of facilitating countermeasures to miniaturization, and developing a clear advantage over manufacturing cost.

**SOLUTION:** In antenna switch modules 1a and 1b configuring a multi-layer type structure, balanced-type surface acoustic wave filters 8 and 9 are connected to a plurality of switch parts 4 and 5, and the balanced-type surface acoustic wave filters 8 and 9 are disposed on the external surfaces of a laminate 32. Thus, it is no longer necessary to separately dispose baluns, and the number of parts can be reduced, and to shorten a conductive line, so that these antenna-switching modules 1a and 1b are able to contribute to miniaturization and cost reduction.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-152590

(P2003-152590A)

(43) 公開日 平成15年5月23日 (2003. 5. 23)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマト\* (参考)

H 0 4 B 1/50

H 0 4 B 1/50

5 K 0 1 1

H 0 3 H 7/46

H 0 3 H 7/46

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-348464 (P2001-348464)

(22) 出願日 平成13年11月14日 (2001. 11. 14)

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72) 発明者 大塚 悦子

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
陶業株式会社内

(72) 発明者 金尾 圭祐

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
陶業株式会社内

(74) 代理人 100084043

弁理士 松浦 喜多男

Fターム (参考) 5K011 BA01 DA02 DA22 DA25 DA27

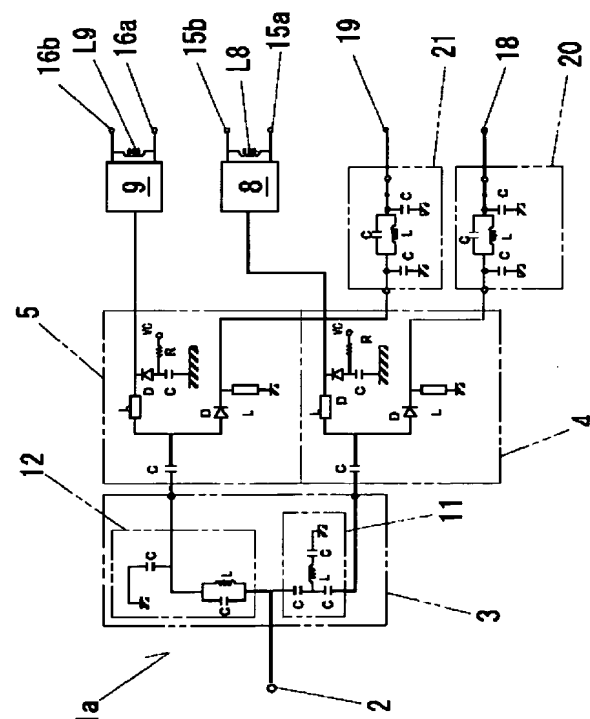
EA06 GA04 JA01

(54) 【発明の名称】 アンテナスイッチモジュール

(57) 【要約】

【課題】 小型化に対応でき、また製造コストの点で有利なアンテナスイッチモジュールを提供する。

【解決手段】 多層型構造をなすアンテナスイッチモジュール1 a、1 bにおいて、複数のスイッチ部4、5にそれぞれバランス型弾性表面波フィルタ8、9を接続するとともに、このバランス型弾性表面波フィルタ8、9を積層体3 2の外表面に配設するようにした。このため、別途バランを配設する必要がなくなり部品点数が減少するとともに導電線路も短小化されるため、小型化及びコスト低減に貢献するアンテナスイッチモジュール1 a、1 bとすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】送受信共用のアンテナと、このアンテナに接続されるダイプレクサと、このダイプレクサの高周波数回路側及び低周波数回路側各々に接続される複数のスイッチ部と、この複数のスイッチ部の各受波回路側の後段にそれぞれ接続されるフィルタと、各フィルタの後段にそれぞれ接続される受波電極とを備えるアンテナスイッチモジュールにおいて、

前記複数のスイッチ部にそれぞれ接続されるフィルタのうち、少なくとも一つがバランス型弾性表面波フィルタであることを特徴とするアンテナスイッチモジュール。

【請求項 2】バランス型弾性表面波フィルタの後段に、第一の受波電極と第二の受波電極とを並列的に接続するとともに、第一及び第二受波電極間にインダクタンス成分としてインダクタ素子を並列に接続するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナスイッチモジュール。

【請求項 3】所定回路パターンが形成された複数の誘電体層からなる積層体を焼成してなる多層型構造をなすものであるとともに、該積層体の外表面に、第一及び第二受波電極間に接続されるインダクタンス成分としてインダクタ素子を搭載し、かつバランス型弾性表面波を搭載したことを特徴とする請求項 2 に記載のアンテナスイッチモジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話等の移動体通信機器に用いられるアンテナスイッチモジュールに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年広く普及している携帯電話等の移動体通信機器には、送受信共用のアンテナを備え、受信信号を受信回路側へ、送信信号を送信回路側へ切り換えるアンテナスイッチモジュールが内蔵されている。ところで、このアンテナスイッチモジュールには単又は複数のフィルタが配設されているが、帯域幅の狭い周波数特性を有する弾性表面波フィルタ（SAWフィルタ）を用いた構成が最近は特に注目されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、弾性表面波フィルタが用いられる従来構成のアンテナスイッチモジュールは、用いられる弾性表面波フィルタがアンバランス型であるため、バラン機能を付したアンテナスイッチモジュールとするためには別途バランを実装する必要があった。このことは部品点数の増加、製造工程の増加等を招来してしまい、アンテナスイッチモジュールの小型化に対応できなくなり、また製造コストの点でも不利である。そこで本発明は、上述の問題を解決しうるアンテナスイッチモジュールを提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、送受信共用のアンテナと、このアンテナに接続されるダイプレクサと、このダイプレクサの高周波数回路側及び低周波数回路側各々に接続される複数のスイッチ部と、この複数のスイッチ部の各受波回路側の後段にそれぞれ接続されるフィルタと、各フィルタの後段にそれぞれ接続される受波電極とを備えるアンテナスイッチモジュールにおいて、前記複数のスイッチ部にそれぞれ接続されるフィルタのうち、少なくとも一つがバランス型弾性表面波フィルタであることを特徴とするアンテナスイッチモジュールである。かかる構成とすることによりバラン機能を有するアンテナスイッチモジュールとしている。なお、前記スイッチ部は例えば、ダイオードとストリップラインとを主構成とする高周波スイッチ、GaAs 素子からなるスイッチ、又は半導体素子からなるスイッチが用いられ得る。

【0005】また、バランス型弾性表面波フィルタの後段に、第一の受波電極と第二の受波電極とを並列的に接続するとともに、第一及び第二受波電極間にインダクタンス成分としてインダクタ素子を並列に接続するようにした構成が提案される。かかる構成とすることにより、第一及び第二受波電極からそれぞれ出力される各信号のインピーダンスを好適に位相整合することが可能となる。なお、このインダクタンス成分としてはインダクタ素子が好適に用いられ、例えば所望のインダクタンスを有するインダクタ素子を付加することによって各信号のインピーダンスの位相整合調整を容易に行うことができる。さらに、コンデンサ素子を付加することにより各信号のインピーダンスの位相整合調整を行っても良い。

【0006】さらに、所定回路パターンが形成された複数の誘電体層からなる積層体を焼成してなる多層型構造をなすものであるとともに、積層体の外表面に、第一及び第二受波電極間に接続されるインダクタンス成分としてインダクタ素子を搭載し、かつバランス型弾性表面波を搭載した構成が提案される。このようにインダクタンス成分を積層体の外表面に生成することにより、バランス型弾性表面波フィルタに接続される第一及び第二受波電極の各信号のインピーダンスを外部から容易に位相整合調整できるようにしている。また、バランス型弾性表面波フィルタをアンテナスイッチモジュールに実装することにより、アンテナからバランス型弾性表面波フィルタまでの導電線路を短くし、省スペース化を図っている。

## 【0007】

【発明の実施の形態】本発明にかかるアンテナスイッチモジュール 1 a, 1 b を添付図面に従って説明する。ここで、アンテナスイッチモジュール 1 a, 1 b としては、デュアルバンド（高周波数送受信信号 DCS と低周波数送受信信号 GSM）に対応する構成とトリプルバン

ド（高周波数送受信信号DCS、PCSと低周波数送受信信号GSM）に対応する構成とが提案されうる。

【0008】〈第一の実施形態例〉まず、デュアルバンドに対応するアンテナスイッチモジュール1aについて説明する。図1に示されるように、デュアルバンドに対応するアンテナスイッチモジュール1aは、アンテナ2、ダイプレクサ3、第一及び第二のスイッチ部4、5、第一及び第二のバランス型弾性表面波フィルタ8、9、受波電極15a、15b、16a、16b、送波電極18、19、及び第一及び第二ローパスフィルタ20、21等で構成されている。なお、添付するブロック回路図において、アンテナ2側を前段、送受波電極15a、15b、16a、16b、18、19側を後段としている。

【0009】外部からの信号を受信する送受信共用のアンテナ2には、ダイプレクサ3が接続される。このダイプレクサ3には、ハイパスフィルタ11及びローパスフィルタ12により構成され、かかるフィルタの働きにより、アンテナ2で受信した受信信号は高周波数受信信号（DCS）又は低周波数受信信号（GSM）に分波され、また特定の周波数に対応する送波電極18、19から送られる各送信信号（DCS又はGSM）については送受信共用のアンテナ2に送信される。ここで、高周波数送受信信号をアンテナ2と送受波電極15a、15b、18との間でやり取りする回路側を高周波数回路側とし、一方低周波数送受信信号をやり取りする回路側を低周波数回路側としている。

【0010】このダイプレクサ3のハイパスフィルタ11側（高周波数回路側）であって、かつその後段には第一スイッチ部4が接続される。この第一スイッチ部4には、ダイオードD、インダクタ素子L、電圧制御回路（図示せず）が接続される電圧端子VC等から構成され、これらが協働することにより、高周波数の受信信号（DCS）は受波電極15a、15b側へ、送波電極18から出力される送信信号はアンテナ2側へ切り分けられる。

【0011】一方、ダイプレクサ3のローパスフィルタ12側（低周波数回路側）には第二スイッチ部5が接続される。前記第一スイッチ部4と同様に、第二スイッチ部5にはダイオードD等から構成され、低周波数受信信号（GSM）は受波電極16a、16b側へ、送信信号はアンテナ2側へ切り分けられる。なお、本実施形態例にあつては前記スイッチ部4、5には高周波スイッチを用いている。

【0012】また、前記第一スイッチ部4の送波電極18側には、第一ローパスフィルタ20が接続され、この後段にDCSに対応するDCS用送波電極18が接続される。すなわち、DCSが送信信号としてDCS用送波電極18から出力される場合には、第一ローパスフィルタ20により不要な周波数については減衰された後に、

第一スイッチ部4に送られることとなる。同様に、第二スイッチ部5の送波電極19側についても第二ローパスフィルタ21が接続され、この後段にGSMに対応するGSM用送波電極19が接続される。

【0013】次に本発明の要部について説明する。前記第一スイッチ部4の後段には、第一バランス型弾性表面波フィルタ8が接続されている。すなわち、第一スイッチ部4により受波電極15a、15b側に切り分けられたDCSの受信信号は、この第一バランス型弾性表面波フィルタ8により不要な周波数を減衰され、それぞれの位相が180°反転している信号がDCS用第一受波電極15aとDCS用第二受波電極15bとに送られることとなる。また、第二高周波スイッチ5の後段には、第二バランス型弾性表面波フィルタ9が接続されている。そしてこの第二バランス型弾性表面波フィルタ9の後段にGSM用第一受波電極16aとGSM用第二受波電極16bとが並列的に接続される。

【0014】さらに、第一バランス型弾性表面波フィルタ8の後段に接続されるDCS用第一受波電極15aとDCS用第二受波電極15bとの間にはインダクタンス成分としてインダクタ素子L8が並列接続されている。また同様に、第二バランス型弾性表面波フィルタ9の後段に接続されるGSM用第一受波電極16aとGSM用第二受波電極16bとの間もインダクタ素子L9が並列に接続されている。かかる構成とすることにより、第一受波電極15a、16aの受信信号と第二受波電極15b、16bの受信信号のインピーダンスの位相整合特性が向上することとなり、アンテナスイッチモジュール1aの高性能化につながるものとなる。また、所望のインダクタンスを有するインダクタ素子L8、L9を付加することにより位相整合の調整を行うことができる。

【0015】なお、本実施形態例にあつては、DCSに対応する高周波数回路の受波回路側に配設されるフィルタとGSMに対応する低周波数回路の受波回路側に配設されるフィルタとを共にバランス型弾性表面波フィルタ8、9とした構成であるが、いずれかのみがバランス型弾性表面波フィルタである構成であっても良い。

【0016】〈第二の実施形態例〉次に、トリプルバンド（DCS、PCS及びGSM）に対応するアンテナスイッチモジュール1bについて説明する。図2に示されるように、トリプルバンドに対応するアンテナスイッチモジュール1bは、アンテナ2、ダイプレクサ3、第一から第三のスイッチ部4、5、6、バランス型弾性表面波フィルタ8、9、アンバランス型の弾性表面波フィルタ10、受波電極15a、15b、16a、16b、17、送波電極18'、19、及び第一及び第二ローパスフィルタ20、21等で構成されている。なお、上述の第一実施形態例で示されるデュアルバンド対応のアンテナスイッチモジュール1aの回路構成要素と共通部分については共通の符号を付している。

【0017】アンテナ2に接続されるダイプレクサ3は、内蔵されるハイパスフィルタ11及びローパスフィルタ12により、高周波数受信信号(DCS及びPCS)と低周波数受信信号(GSM)とに分波し、また各周波数帯域の送信信号を送受信共用のアンテナ2に送信する。

【0018】このダイプレクサ3のハイパスフィルタ11側であって、かつその後段には第一スイッチ部4が接続される。これにより、高周波数受信信号(DCS及びPCS)は受波電極15a, 15b, 17側へ、送信信号(DCS又はPCS)はアンテナ2側へ切り分けられる。

【0019】一方、ダイプレクサ3のローパスフィルタ12側には第二スイッチ部5が接続される。これにより、低周波数受信信号(GSM)は受波電極16a, 16b側へ、一方送信信号(GSM)はアンテナ2側へ切り分けられる。なお、本実施形態例にあっても前記スイッチ部は高周波スイッチが好適である。

【0020】また、第一スイッチ部4の送波電極18'側には、第一ローパスフィルタ20が接続され、この後段にはDCS, PCS共用送波電極18'が接続される。また同様に、第二スイッチ部5の送波電極19側についても第二ローパスフィルタ21が接続され、この後段にGSM用送波電極19が接続される。

【0021】次に本発明の要部について説明する。第一スイッチ部4の受波電極15a, 15b, 17側の後段には、第三スイッチ部6が接続される。この第三スイッチ部6は、ダイオードD等が内蔵され、高周波数受信信号をDCSとPCSとに切り分ける。

【0022】そして、この第三スイッチ部6の後段には、並列的に、第一バランス型弾性表面波フィルタ8と、アンバランス型の弾性表面波フィルタ10とが接続され、第一バランス型弾性表面波フィルタ8側にDCSの受信信号が、アンバランス型の弾性表面波フィルタ10側にPCSの受信信号が送られるようにしている。

【0023】この第一バランス型弾性表面波フィルタ8には、第一の実施形態例に示される構成と同様に、並列的にDCS用第一及び第二の受波電極15a, 15bが接続され、各受波電極15a, 15b間にインダクタ素子L8が接続されている。

【0024】また、第二スイッチ部5の受波電極16a, 16b側には、第二バランス型弾性表面波フィルタ9が接続され、GSMに対応するGSM用第一及び第二受波電極16a, 16bとが接続される。そして、各受波電極16a, 16b間にインダクタ素子L9が接続される。

【0025】一方、アンバランス型の弾性表面波フィルタ10の後段には、PCSに対応するPCS用受波電極17が接続される。なお、本実施形態例にあっては、PCSに対応する弾性表面波フィルタ10のみがアンバラ

ンス型の構成であるが、 balan 機能が要求される周波数帯域にのみ bal ンス型弾性表面波フィルタが用いられれば良く、 balan 機能が不要でない受波電極に関しては、他の構成のフィルタを用いた構成であつても良い。

【0026】ところで、上述したアンテナスイッチモジュール1a, 1bは、図3に示されるように、それぞれ所定の回路パターン31が形成された複数の誘電体層30を積層し、この積層体32を焼成してなる多層型構造をなす。そして、この積層体32の外表面には、前記 bal ンス型弾性表面波フィルタ8, 9の後段に配設されるインダクタ素子L8, L9が形成される。本実施形態例にあつては、この積層体32の最上面に形成するようにしている。このように、他のチップ部品(フィルタ等)と同様にインダクタ素子L8, L9も積層体32の外表面に搭載することにより、 bal ンス型弾性表面波フィルタ8, 9に接続される第一及び第二受波電極15a, 15b, 16a, 16bのインピーダンスの位相整合を容易に行うことができる。なお、位相整合の調整は、所望のインダクタンスを有するインダクタ素子L8, L9を付加することにより好適に行われる。

【0027】前記インダクタ素子L8, L9と同様に、 bal ンス型弾性表面波フィルタ8, 9もこの積層体32の外表面に実装される。本実施形態例にあつては、最上面に実装するようにしている。このように本発明は、 bal ンス型弾性表面波フィルタ8, 9が取り込まれたアンテナスイッチモジュールAである。

#### 【0028】

【発明の効果】本発明は、複数のスイッチ部にそれぞれ接続されるフィルタのうち、少なくとも一つが bal ンス型弾性表面波フィルタである構成としたから、 balan 機能を有するアンテナスイッチモジュールを提供することが可能となる。

【0029】また、 bal ンス型弾性表面波フィルタの後段に、第一の受波電極と第二の受波電極とを並列的に接続すると共に、第一及び第二受波電極間をインダクタンス成分を介して接続するようにした構成とした場合には、第一及び第二受波電極からそれぞれ出力される各信号のインピーダンスの位相整合特性を向上させることができる。

【0030】さらに、所定回路パターンが形成された複数の誘電体層からなる積層体を焼成してなる多層型構造とし、さらにインダクタンス成分としてインダクタ素子を積層体の外表面に搭載したことから、 bal ンス型弾性表面波フィルタに接続される第一及び第二受波電極の各信号のインピーダンスを外部から容易に位相整合調整できる利点がある。また、 bal ンス型弾性表面波フィルタをアンテナスイッチモジュールに実装するようにする構成としたから、アンテナから bal ンス型弾性表面波フィルタまでの導電線路を短くすることが可能となり、省スペース化が図れるとともに、インサーションロスの向上

も図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】デュアルバンドに対応するアンテナスイッチモジュール 1 a のブロック回路図である。

【図 2】トリプルバンドに対応するアンテナスイッチモジュール 1 b のブロック回路図である。

【図 3】積層体 3 2 の縦断面図である。

【符号の説明】

1 a, 1 b アンテナスイッチモジュール

2 アンテナ

3 ダイプレクサ

4, 5, 6 第一から第三のスイッチ部

8, 9 第一及び第二のバランス型弾性表面波フィルタ\*

\* 10 弾性表面波フィルタ

15 a, 15 b DCS用第一及び第二受波電極

16 a, 16 b GSM用第一及び第二受波電極

17 PCS用受波電極

18 DCS用送波電極

18' DCS, PCS 共用送波電極

19 GSM用送波電極

20, 21 第一及び第二ローパスフィルタ

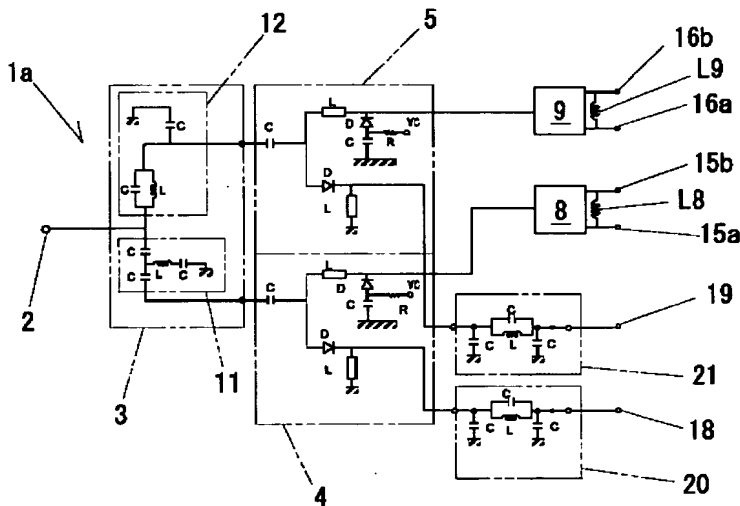
L8, L9 インダクタ素子

10 30 誘電体層

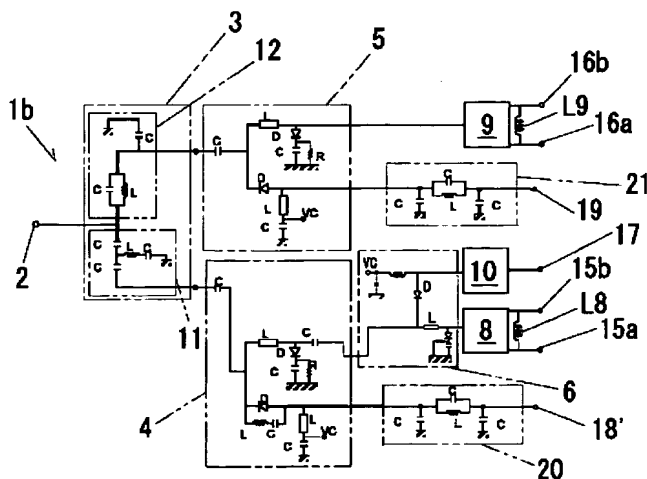
31 回路パターン

32 積層体

【図 1】



【図 2】



【図 3】

